ETOURDISSEMENT GAZEUX DE 3 GENOTYPES DE POULETS - STANDARD, CERTIFIE, LABEL : APPROCHE COMPORTEMENTALE

Gomez Susana[1], Deiss Véronique[1], Gatellier Philippe[1], Gigaud Vérane[2], Berri Cécile[3], Santé-Lhoutellier Véronique[1]

[1]INRA, UR Qualité des Produits Animaux, 63122 SAINT GENES CHAMPANELLE
[2]ITAVI, UR83 Recherches Avicoles, 37380 NOUZILLY
[3]INRA, UR83 Recherches Avicoles, 37380 NOUZILLY

Ce travail a été réalisé dans le cadre de l'Unité Mixte Technologique BIRD
(Biologie et Innovation pour la Recherche et le Développement en aviculture)

RÉSUMÉ

L'étourdissement des animaux est une obligation légale qui doit satisfaire les conditions suivantes : 1. induction de l'insensibilité indolore 2. insensibilité effective et maintenue jusqu'à la mort de l'animal. L'étourdissement gazeux des poulets de chair a surtout été étudié chez les poulets Standards. Nos travaux ont porté sur l'étude comportementale de trois génotypes (Standard, Certifié, Label) de poulets étourdis avec deux méthodes d'anesthésie gazeuse biphasique basées sur le principe d'hypercapnie/hyperoxie (C1 Stork ®) et sur le principe d'hypercapnie moderée /hypoxie légère (C2). Le comportement des poulets a été filmé dans le caisson sans gaz puis avec gaz. L'analyse de chaque film a été réalisée selon une grille de comportement que nous avons développée. L'analyse statistique a porté sur la comparaison des génotypes et les relations entre le comportement des animaux en absence et en présence de gaz. L'analyse du comportement des poulets nous a permis de déterminer la durée optimale pour chaque génotype de chacune des phases gazeuses. Le comportement des poulets diffère en fonction du génotype considéré. Une fois placés dans le caisson sans gaz, les poulets Label changent de posture après 1 minute environ alors que pour les poulets Standard et Certifié, ce temps de latence est doublé. Ces deux derniers génotypes émettent une déjection entre 5 et 20 secondes après leur introduction dans le caisson. L'augmentation de la concentration en CO_2 dans la première phase se traduit par une diminution des temps de latence des réponses comportementales (fermeture des yeux, défécation, perte de posture, agonie). L'agitation des animaux dans le caisson sans gaz (plus de battements d'ailes, de changement de posture,..) est positivement corrélée à un étourdissement plus tardif en présence de gaz.

ABSTRACT

The aim of this experiment was to study the behavioural response of 3 broiler genotypes (fast-growing line or Standard, medium-growing line or Certifié and slow-growing line or Label) subjected to gas stunning. Two methods of gas stunning were performed in two phases, based on 1. hypercapnia/hyperoxia (C1 Stork ®) and 2. moderate hypercapnia/slight hypoxia (C2). The broiler behaviour of each animal was recorded by video when the box was either empty or full of gas. The analysis of the films was realised according to our specific grid. We compared the behaviour of each genotype without gas and during stunning. We determined the optimal stunning duration for each phase and each genotype. We observed that the behaviour was genotype dependent. In the box without gas, the slow-growing line broiler changed position after 1 minute while for the two other genotypes, this latency duration was doubled. Defecation occured rapidly for the fast and medium-growing lines, between 5 and 20 sec since they have been introduced in the box. The highest the CO2 concentration in the first phase the shortest the latency of behaviour responses (eye closed, defecation, position loss, mortal agony).
The agitation of the animal in the box without gas (more wing flapping, position changes, ...) is positively correlated with a delayed gas stunning.

INTRODUCTION

L'étourdissement des animaux est une obligation légale (Directive 93/119/CE) qui doit satisfaire les conditions suivantes : 1. induction de l'insensibilité non aversive et indolore 2. insensibilité effective chez tous les animaux et maintenue jusqu'à la mort de l'animal. L'étourdissement des volailles en France est majoritairement basé sur une électronarcose réalisée en bain électrifié. La réglementation européenne fixe une intensité minimale par poulet de 120 mA. Les limites de ce système sont liés à. la nécessité de suspendre les poulets par les pattes avant l'étourdissement, ce qui est en contradiction avec les règles de respect du bien être animal appliquées à l'ensemble des animaux de boucherie.

L'étourdissement gazeux des poulets de chair représente une alternative dont le principe repose, entre autres, soit sur l'anoxie (l'inconscience se produisant par une diminution de la pression partielle de l'oxygène dans le cerveau), soit sur l'hypercapnie (l'inconscience est due à une diminution du pH du fluide cérébrospinal). Différents mélanges gazeux adaptés aux volailles ont fait l'objet de recommandations au niveau de la commission européenne[1]. Cependant, les travaux scientifiques à l'origine de ces recommandations n'ont concerné que les poulets de chair Standard (Raj & Gregory 1990a; Raj & Gregory 1990b; Gerritzen et al., 2000).

Or, en France, la filière poulet est segmentée en poulets de type Standard, Certifié et Label dont la réactivité sur la chaîne d'accrochage diffère notamment (Debut *et al*., 2005). Notre étude a porté sur l'analyse du comportement de ces trois génotypes pendant la narcose gazeuse et a consisté à déterminer un mélange gazeux et une durée d'anesthésie adaptés à chacun des génotypes.

[1](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scah/out08_en.html).

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Anesthésie gazeuse

Notre étude a porté sur l'étude comportementale de trois génotypes (Standard, Certifié, Label) étourdis avec deux méthodes d'anesthésie gazeuse biphasiques basées sur des principes différents. La méthode commerciale C1 Stork ® (Hypercapnie/Hyperoxie) : 40%CO_2/30%O_2/30%N_2 suivi de 60%CO_2/40% Air et une méthode expérimentale C2 correspondant à des mélanges gazeux que nous avions définis lors d'une pré-étude, (Hypercapnie modérée / hypoxie légère): 25%CO_2/75%Air suivi de 60%CO_2/40%Air. La première phase consistait à calmer et étourdir les animaux et la seconde phase avait pour objectif de maintenir un état d'étourdissement profond. La durée de chacune des phases a été déterminée expérimentalement. La durée de la première phase correspond au temps nécessaire pour remplir les critères suivants chez tous les animaux : perte de posture, fermeture des yeux et absence de mouvements. La durée de la phase 2 ne devait pas dépasser 4 minutes et être suffisamment longue pour qu'aucun poulet ne se réveille pendant la saignée.

1.2. Animaux

Au total, 60 poulets (20 Standards, 20 Certifiés et 20 Labels) issus de fermes commerciales de la région d'Auvergne et transportés selon les recommandations du conseil de l'Europe n°R (90) 6, sur le transport des volailles ont été utilisés. Les poulets de chaque génotype ont été logés pendant une semaine avant les essais d'anesthésie dans des enclos séparés (barrière physique et visuelle) dans l'animalerie de l'installation expérimentale. A l'issue de l'anesthésie, la présence de battement cardiaque a été immédiatement évaluée par stéthoscope et les poulets ont été sacrifiés par section des carotides.

1.3. Mesures comportementales

Le comportement des poulets a été filmé, enregistré par vidéo dans le caisson sans gaz puis avec gaz et ce pendant une durée comprise entre 3 et 4 min. L'analyse de chaque film a été réalisée selon une grille de comportements spécifiques, établie lors d'une pré-étude (pour les définitions, voir table 1). Dans le caisson avec gaz la perte de conscience était évaluée par la perte de posture et la fermeture des yeux,.

1.4. Analyses statistiques

Les effets de la méthode gazeuse et du génotype des animaux ont été estimés par une analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs. Des corrélations entre les données de comportement dans le caisson sans gaz et dans le caisson avec gaz ont également été déterminées (SAS).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Le poids moyen était respectivement de 1.7, 1.78 et 2 Kg pour les génotypes Standard, Certifié et Label,. Les durées d'exposition adaptées pour chaque génotype figurent dans le tableau 2. La durée de la première phase correspond au temps nécessaire pour que le poulet ait les yeux clos, soit calme et respire régulièrement. La méthode C2 nécessite une durée d'exposition supérieure dans la première phase pour satisfaire les critères précités.

2.1. Comportement des animaux avant l'anesthésie

Les génotypes expriment des comportements différents avant l'étourdissement et à l'étourdissement quelle soit la méthode. Une fois placés dans le caisson

sans gaz, l'activité physique des poulets Label est supérieure à celle des autres génotypes. En effet, ils changent de posture environ 1 minute après leur introduction dans le caisson alors que pour les poulets Standard et Certifié, ce temps de latence est doublé. Les poulets Label présentent un nombre plus grand de battements d'ailes (Figure 1). Ces comportements sont corrélés avec plus d'activité à l'étourdissement ($r^2 = 0.41$, $p<0.001$) comme le souligne le nombre de postures élevé, les vocalisations et la latence à l'étourdissement augmentée. Ce génotype est plus réactif que les autres, ainsi que Debut *et al*. (2005) l'on déjà montré en étudiant le comportement de ce génotype sur une chaîne d'abattage où les poulets étaient suspendus tête en bas.

Dans le caisson sans gaz, le génotype Certifié présente une variabilité de comportement supérieure, en terme de mouvement de tête. Les poulets Standard ont tendance à plus vocaliser ($p = 0,08$).

Ces deux derniers génotypes émettent une déjection entre 5 et 20 secondes après leur introduction dans le caisson et adoptent une position de « freezing » une fois placés dans le caisson. Ce comportement statique s'exprime notamment chez les poulets Certifié, dont l'absence de mouvement face à un nouvel environnement a été interprétée comme un signe de peur selon Bruyère *et al.* (1996).

2.2. Comportement des animaux pendant l'anesthésie

Avec la méthode C1 (hypercapnie/hyperoxie) on observe une diminution des temps de latence des réponses comportementales (fermeture des yeux, défécation, perte de posture, agonie) quel que soit le génotype (Figure 2). Ces comportements apparaissent systématiquement plus tardivement pour le génotype Label (Figure 3). En effet, la latence de fermeture des yeux, de perte de posture, de défécation, de contraction, du pédalé et de la mort comportementale (absence de mouvements perceptibles) est supérieure pour le génotype Label. Par ailleurs, des mouvements de tête (P <0,001), des postures (P <0,05), et des vocalisations (P <0,05) plus nombreux sont observés par rapport aux autres génotypes. Les battements d'ailes, le halètement et la latence de déjection ne diffèrent pas significativement entre génotype.

Pour les génotypes Certifié et Label, à l'étourdissement, des concentrations plus basses en CO_2 et en O_2 (Méthode C2), s'accompagnent d'un plus grand nombre de comportements (halètements ou *gasping*, nombre de postures), interprétés comme signes de détresse d'après Lambooij et *al*. (1999). Or, d'un point de vue physiologique, les halètements observés peuvent s'expliquer par le fait que l'inhalation de CO_2 conduit à l'augmentation de la pression partielle en CO_2, qui va à son tour stimuler l'augmentation du volume tidal afin de compenser. Ce comportement relèverait plus d'un phénomène réflexe. Pour les 3 génotypes, une hypercapnie modérée (20-25% CO_2) se traduit par une phase de latence d'endormissement allongée, situation déjà décrite dans la littérature (Raj & Gregory, 1990; Gerritzen *et al.,* 2000). Pendant la seconde phase, les génotypes Standard et Certifié, présentent des signes évidents d'agonie et de mort, plus rapidement avec la méthode C1 (Figure 2). A la sortie du caisson, des battements cardiaques sont perceptibles essentiellement pour les poulets Label (environ 7% et 25% pour les méthodes C1 et C2, respectivement). Ce signe pourrait être interprété au niveau du bien-être animal comme un élément à améliorer. En effet, le sang oxygéné pourrait arriver au cerveau et réveiller l'animal pendant la saignée (Raj, 1998). Cependant une activité cardiaque peut être décelée sans pour autant que l'animal soit conscient. Dans notre expérimentation, aucun des poulets Label étourdis avec cette méthode n'a présenté de signe de réveil pendant la saignée, laissant supposer un étourdissement irréversible.

CONCLUSION

Les génotypes présentent des comportements différents avant l'étourdissement et à l'étourdissement L'agitation des animaux dans le caisson sans gaz (battements d'ailes, changement de posture) est corrélée à un étourdissement plus tardif lorsque les poulets sont placés dans la caisson avec gaz (latence de fermeture des yeux plus élevée). Les signes d'agonie apparaissent plus tardivement. Le génotype Label se distingue particulièrement des autres génotypes, notamment en terme de réactivité. D'une manière générale, l'agitation induite par l'anesthésie gazeuse nécessiterait des études complémentaires afin de déterminer de manière précise la latence de perte de conscience des animaux et de définir la chronologie de cette agitation par apport à l'état de conscience/inconscience de l'animal.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Brugère H., Laurent J., Le bars D., Mahouy G., Milhaud G., Schmitt S., Wintergerst J. Expérimentation animale; Mode d'emploi 1992. Ed. INSERM, Paris, France. Pp. 153.

Debut M., Berri C., Arnould C., Guéméné D., Santé-Lhoutellier V., Sellier N., Baéza E., Jehl N., Jégo Y., Beaumont C. & Le Bihan-Duval E. British Poultry Science 46 (5): 527-535

Gerritzen M .A., Lambooij E., Hillebrand S., Lankhaar J. & Pieterse C. Poultry Science 2000; 79: 928-933.

Lambooij E., Gerritzen M., Engel B., Hillebrand S., Lankhaar J. & Pieterse C. Applied Animal Behaviour Science 1999; 63: 225-265.

Raj A.B.M. & Gregory N.G. Research in Veterinary science 1990a 49: 360-363.

Raj A.B.M. & Gregory N.G. Research in Veterinary science 1990b 49: 364-366.
Raj A.B.M. Poultry Science 1998; 77: 1815-1819.

Tableau 1. Définition des différents comportements analysés dans les caissons sans gaz et avec gaz.

Comportement pendant la période d'enregistrement		Définition	Caisson	
			sans gaz	avec gaz
En nombre				
Battements des ailes		Nombre de battements d'ailes présents	X	X
Mouvement de tête		Nombre de mouvements de tête présents	X	X
Postures		Nombre de positions adoptées	X	X
Vocalisations		Nombre de cris émis	X	X
Halètement		Un halètement correspond à l'ouverture et la fermeture de bouche. Mesuré en nombre d'halètement dès la mise du poulet dans le caisson jusqu'à sa sortie.		X
En latence				
Déjection		Temps passé avant de l'émission de la première déjection (en sec)	X	X
Première position		Temps passé avant que l'animal ne change de position une fois placé dans le caisson (en sec)	X	X
Fermeture des yeux		Temps de latence depuis la mise du poulet dans le caisson jusqu'au moment où il ferme les deux yeux (en sec).		X
Perte de posture		Temps de latence jusqu'à ce que le poulet s'assoit ou tombe par effet du gaz (en sec)		X
Comportements d'agonie et de mort	**Contraction**	Temps de latence avant la contraction musculaire violente qui précède le pédalé et la mort comportementale (en sec).		X
	Pédalé	Temps de latence du mouvement de pattes involontaire qui précède la mort comportementale.		X
	Mort comportementale	Temps de latence avant la perte de tout mouvement.		X

Tableau 2. Durée d'exposition des poulets Standard, Certifié et Label selon la méthode d'étourdissement

	Méthode C1		Méthode C2	
	Phase 1	Phase 2	Phase 1	Phase 2
Standard	1'	1'45 "	1'5"	1'45"
Certifié	1 ' 15"	1'45"	1'5"- 1'20"	1'45"
Label	1 ' 30"-1' 45"	1'45"	2'	1'15"-1'30"

Figure 1: exemples de comportement des poulets Standard (S), Certifié (C) et Label (L) dans le caisson sans gaz

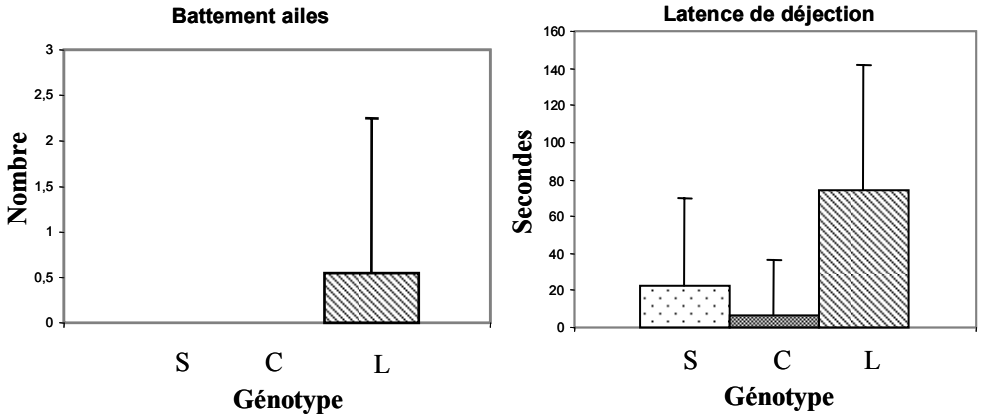


Figure 2 : exemples de comportement des poulets selon la méthode d'anesthésie gazeuse

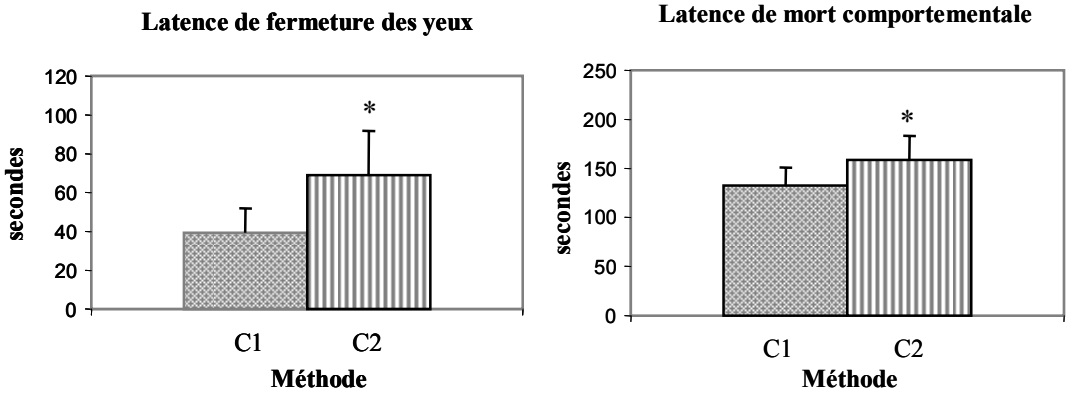
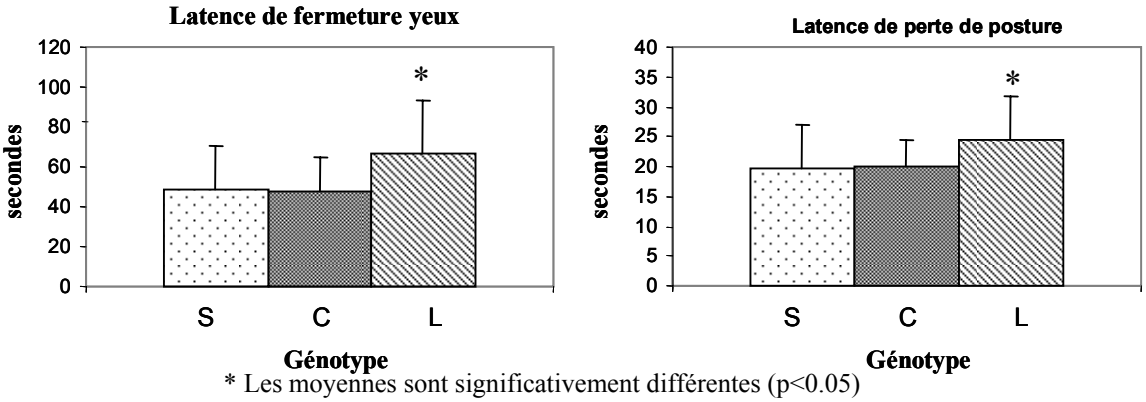


Figure 3 : exemples de comportement des poulets Standard (S), Certifié (C) et Label (L) dans le caisson avec gaz



* Les moyennes sont significativement différentes ($p<0.05$)